NOVEMBER/DECEMBER 2024

CPH52/FPH52 — RELATIVITY AND QUANTUM MECHANICS

Time : Three hours Maximum : 75 marks

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Compare inertial and non-inertial frame of references.

நிலைமை மற்றும் நிலைமையில்லா ஆய சட்டங்களை ஒப்பிடுக.

2. Define time dilation.

கால நீட்சி வரையறு.

3. Find the de Broglie wavelength associated with a 46g ball with velocity 36 m/s.

46 கி எடை கொண்ட பந்து 36 மீ/வி திசைவேகத்தில் செல்லும் போது அதன் டீப்ராக்லி அலைநீளத்தை கணக்கிடுக.

4. What is group velocity?

குழுவேகம் என்றால் என்ன?

5. State Heisenberg's uncertainty principle.

ஐசன் பர்க்கின் ஐயப்பாட்டு கொள்கையை கூறுக.

6. What do you mean by Eigen values and Eigen functions?

ஐகன் மதிப்பு மற்றும் ஐகன் சார்பு பற்றி நீ அறிவது என்ன?

7. Write the Schrodinger equation for a free particle.

கட்டற்றதுகளுக்கான சோடிங்கர் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

8. What do you infer from zero point energy?

சுழிப் புள்ளி ஆற்றல் பற்றி நீ அறிவது என்ன?

9. State Ehrenfest's theorem.

Ehrenfest's தேற்றத்தைக் கூறுக.

10. Write down the operator for angular momentum and kinetic energy.

கோண உந்தம் மற்றும் இயக்க ஆற்றலுக்கான செயலிகளைக் குறிப்பிடுக.

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Derive Lorentz space time transformation formulae.

லாரன்சின் வெளி கால பரிமாற்று சமன்பாட்டை வருவி.

Or

20. Enumerate the properties of

(a) Hermitian operator and

(b) Parity operator.

(அ) Hermitian செயலி மற்றும்

(ஆ) Parity செயலி இவற்றின் பண்புகளை விவரி.

(b) Discuss Minkowski's four dimensional space-time continuums.

மிங்கோஸ்கியின் நான்கு பரிமாண வெளி-கால தொடர்ச்சியை விவாதி.

12. (a) What are matter waves? Obtain the expression for de Broglie wavelength of a particle.

துகள் அலை என்றால் என்ன? ஒரு துகளின் டீப்ராக்லி அலை நீளத்திற்க்கான கோவையை தருவி.

Or

(b) Explain G.P Thomson experiment.

ஜி.பி. தாம்சன் சோதனையை விளக்குக.

13. (a) Compare orthogonal and normalized wave functions.

Orthogonal and normalized அலை சார்புகளை ஒப்பிடுக.

Or

(b) Explain the working principle of electron microscope.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி செயல்படும் தத்துவத்தை விளக்குக.

14. (a) Develop the Schrodinger equation for a one dimensional rectangular potential well.

ஒரு பரிமாண செவ்வக மின்னழுத்ததிற்க்கான சோடிங்கர் சமன்பாட்டை தருக.

Or

(b) Apply Schrodinger equation to determine eigen values of a particle in a box.

ஷ்ரோடிஞ்சர் சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி ஒரு வெட்டியில் உள்ள துகளின் eigen மதிப்பை கண்டுபிடிக்கவும்.

15. (a) Find the value of the following.

(i) [Lx, Ly] and

(ii) [Lz, x]

கீழ் வருவனவற்றிக்கான மதிப்பை கண்டறிக

(i) [Lx, Ly] and

(ii) [Lz, x]

Or

(b) Explain postulates of quantum mechanics.

குவாண்ட இயக்கவியலின் கோட்பாடுகளை விளக்குக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Deduce the formula for relativistic variation of mass with velocity.

திசைவேக தொடர்புடன் நிறை மாற்றத்திற்க்கான சூத்திரத்தை தருவி.

17. Explain Davidson and Germer's experiment to show electron exhibit wave nature to.

ஒரு எலக்ட்ரான் அலைபண்பு உடையது என்ற நிரூபிக்க டேவிசன் மற்றும் ஜெர்மர் சோதனையை விளக்குக.

18. Derive time dependent form of Schrodinger wave equation.

காலம் சார்ந்த சோடிங்கரின் அலை சமன்பாட்டைத் தருவி.

19. Establish Schrodinger equation for a linear harmonic oscillator and obtain its energy values.

நேரிசை அலையியற்றிக்கான சோடிங்கர் சமன்பாட்டினை வருவித்து அதன் ஆற்றல் மதிப்பை வருவி.

Chennai Industries Arts & Science College T.V.Malai